BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公表特許公報（Ａ）　(11)特許出願公表番号
特表2003－515257
（P2003－515257A）
(43)公表日　平成15年4月22日(2003.4.22)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	ﾃｰﾏｺｰﾄﾞ(参考)
Ｈ０１Ｌ　21/205		Ｈ０１Ｌ　21/205	４Ｋ０３０
Ｃ２３Ｃ　16/34		Ｃ２３Ｃ　16/34	５Ｆ０４５

審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全 16 頁）

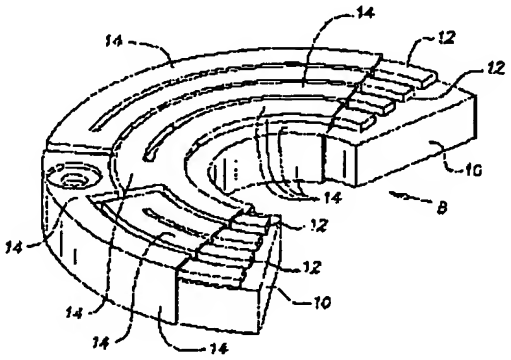
(21)出願番号　特願2001－539937(P2001－539937)
(86)(22)出願日　平成12年11月22日(2000.11.22)
(85)翻訳文提出日　平成14年5月23日(2002.5.23)
(86)国際出願番号　ＰＣＴ／ＵＳ００／４２２３６
(87)国際公開番号　ＷＯ０１／０３８６００
(87)国際公開日　平成13年5月31日(2001.5.31)
(31)優先権主張番号　６０／１６６，９７１
(32)優先日　平成11年11月23日(1999.11.23)
(33)優先権主張国　米国（ＵＳ）
(81)指定国　ＥＰ(ＡＴ，ＢＥ，ＣＨ，ＣＹ，ＤＥ，ＤＫ，ＥＳ，ＦＩ，ＦＲ，ＧＢ，ＧＲ，ＩＥ，ＩＴ，ＬＵ，ＭＣ，ＮＬ，ＰＴ，ＳＥ，ＴＲ)，ＤＥ，ＧＢ，ＪＰ，ＫＲ

(71)出願人　アドバンスト　セラミックス　コーポレーション
アメリカ合衆国、44107－5026　オハイオ州、　レイクウッド、マディソン・アベニュー　11907
(72)発明者　ギルバート，　マイケル，　エイチ．，シニア
アメリカ合衆国　オハイオ州　44070，ノース　オルムスティド，　ストーニーブルック　ドライブ　23231
(74)代理人　弁理士　園田　吉隆　（外１名）

Ｆターム(参考)　４Ｋ０３０ＢＡ０２　ＢＡ３８　ＣＡ０１　ＣＡ０５　ＤＡ０６　ＧＡ０２　ＧＡ１２　ＪＡ０１　ＫＡ４７　ＬＡ１１　５Ｆ０４５　ＡＡ０８　ＥＭ０９

(54)【発明の名称】　化学蒸着により窒化アルミニウムで被覆した部材

(57)【要約】
ここに公開する化学蒸着（ＣＶＤ）窒化アルミニウムで被覆した部材は、加熱部材、ウエハキャリヤ又は静電気チャックとして使用される。該部材は、窒化アルミニウム又は窒化ホウ素からなる基板（１０）を有し、さらに、抵抗加熱（１２、２８）又は電磁チャック（３０）或いはそれら両方として１つ以上の黒鉛要素（１２）を有する。基板（１０）とＣＶＤ窒化アルミニウム膜（１６）の間に熱分解窒化ホウ素の層（１４）を挿入することができ、該窒化ホウ素層は１つ以上の黒鉛要素（１２）を含んでも含まなくてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 基板と該基板に隣接する熱分解黒鉛とを有する本体と、化学蒸着により形成した窒化アルミニウムの外膜とを有する部材であって、加熱要素、静電気チャック及びウエハキャリヤから選択された用途に使用され、該外膜は洗浄成分による化学的破壊作用から部材を保護する目的で施されている部材。

【請求項２】 外膜の厚さが約１０－１００マイクロメータである請求項１に記載の部材。

【請求項３】 前記外膜は部材外表面のほぼ全体を覆っている請求項１に記載の部材。

【請求項４】 前記熱分解黒鉛要素は電極を有している請求項１に記載の部材。

【請求項５】 前記熱分解黒鉛要素は抵抗加熱要素を有している請求項１に記載の部材。

【請求項６】 前記抵抗加熱要素の厚さは約０．００１－０．００６インチである請求項５に記載の部材。

【請求項７】 基板は熱分解窒化ホウ素プレートである請求項１に記載の部材。

【請求項８】 基板は黒鉛プレートであって、さらに熱分解窒化ホウ素の被膜を有する請求項１に記載の部材。

【請求項９】 基板はホットプレスによる窒化ホウ素プレートである請求項１に記載の部材。

【請求項１０】 基板はさらに熱分解窒化ホウ素の被膜を有する請求項９に記載の部材。

【請求項１１】 本体に隣接し、本体と外膜の間に配置された熱分解窒化ホウ素の層をさらに有する請求項１に記載の部材。

【請求項１２】 基板は熱分解窒化ホウ素プレートである請求項１１に記載の部材。

【請求項１３】 基板は黒鉛プレートであって、さらに熱分解窒化ホウ素の被膜を有する請求項１１に記載の部材。

【請求項１４】　基板はホットプレスによる窒化ホウ素プレートである請求項１１に記載の部材。

【請求項１５】　基板はさらに熱分解窒化ホウ素の被膜を有する請求項１４に記載の部材。

【請求項１６】　基板は窒化アルミニウムである請求項１に記載の部材。

【請求項１７】　第２の熱分解黒鉛妥素は基板に隣接して配置され、該基板が２つの熱分解黒鉛妥素の間に配置されている請求項１６に記載の部材。

【請求項１８】　第１の熱分解黒鉛妥素が抵抗加熱妥素であり、第２の熱分解黒鉛妥素が電極である請求項１７に記載の部材。

【請求項１９】　洗浄成分はNF_3プラズマである請求項１に記載の部材。

【請求項２０】　外膜は部材を少なくとも１００時間の洗浄時間にわたり有効に耐久させることができる請求項１に記載の部材。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、概して化学蒸着により窒化アルミニウムで被覆した部材に関し、さらに詳細には、そのように被覆した加熱装置、ウエハキャリヤ及び静電気チャックに関する。

【０００２】

【発明の背景】

コンピュータ集積回路（コンピュータチップ）の製造には、多くの物質層の蒸着及び選択的除去が必要である。シリコンウエハにこれら薄膜を形成する装置には様々な構成要素が使用され、それら構成要素には加熱要素、静電気チャック及びウエハキャリヤが含まれる。

ウエハの被覆工程において、ウエハ或いはチップに被覆される物質は蒸着チャンバ内の装置、例えば加熱装置などにも蒸着する。このため定期的な洗浄が必要で、この洗浄には一般に高エネルギーガスプラズマが使用される。最も攻撃的なプラズマは、NF_3等のフッ素系ガスを使用したものである。この処理により生成されるフッ化プラズマはチャンバを洗浄するが、一方で装置の構成要素に化学的な破壊作用を及ぼす。この侵食により構成要素及び装置の寿命が制限される。適当な耐性を持つ被覆を使用することにより、構成要素及び装置の耐用年数を延ばすことが望まれる。

【０００３】

【発明の概要】

本発明により提供される被覆した部材は、加熱要素や静電気チャックやウエハキャリヤなどとして使用される。該部材は基板及び黒鉛要素からなる本体と、化学蒸着による窒化アルミニウムの外膜を有する。外膜は例えばフッ化プラズマなどの化学的侵食から部材を保護する。

【０００４】

【発明の好適な実施例】

以下の説明で、好適な範囲として例えば５から２５が指定された場合、その範

囲は、下限と上限がそれぞれ単独で、好ましくは少なくとも５であることと、好ましくは２５未満であることを意味する。本明細書中及び請求の範囲で使用されているように、「隣接する」という語は、２つの層又は物体の間に挿入された層が存在する場合に、直接接しているという意味と、近くにあるという意味の両方を含んでいる。後者の場合が図３で示されている。ここで窒化アルミニウムの外部層１６は熱分解窒化ホウ素からなる基板１０及び熱分解黒鉛からなる抵抗体１２に隣接しており、熱分解窒化ホウ素の層１４が基板１０と外部層１６の間に挿入されている。

【０００５】

本発明は被覆した部材に関する。該被覆した部材は加熱部材や静電気チャックやウエハキャリヤや類似の部材として使用される。いずれの場合も、部材は基板及び黒鉛要素を含む本体と、それに隣接して化学蒸着による窒化アルミニウムの被膜を有する。

【０００６】

図１は、オハイオ州クリーブランドのアドバンスト　セラミクス　コーポレーション（Advanced Ceramics Corporation）がＢｏｒａｌｅｃｔｒｉｃという商品名で提供している、熱分解窒化ホウ素（ＰＢＮ）からなる、当該技術分野において公知の抵抗加熱部材を示している。加熱部材は抵抗体８及び１対の接続柱１１を有し、例えば、表層を化学蒸着する間シリコンウエハを加熱するために使用される。接続柱はそれらの基部の電源から抵抗体へ電気を伝える役割を果たす。このＰＢＮ加熱部材及びその構造と使用については、米国特許第５３４３０２２号に詳細に記載されており、参照によりその内容を本明細書に包含する。

【０００７】

加熱部材の抵抗体８は図２でより詳細に示されている。図示された抵抗体８は、約０．０２－０．１２インチ、さらに好適には約０．０５インチの厚さを持つＰＢＮ基板１０と、該基板上に約０．００１－０．００６インチ、さらに好適には約０．００２－０．００３インチの厚さを持つ導電性の湾曲した熱分解黒鉛（ＰＧ）要素１２とを有している。加熱器内の熱分解黒鉛要素は、熱分解黒鉛からなる抵抗要素であるか、公知の典型的な抵抗を有する加熱部材である。ＰＧ抵抗

妥素は化学蒸着（ＣＶＤ）によって提供され、通常機械加工により所望の形状（湾曲）に形成される。基板及び抵抗要素は抵抗体の本体を形成する。本体のほぼ全体は、加熱装置全体に実行されたＣＶＤにより供給された約０．００５－０．０４インチ、さらに好適には約０．０１－０．０２インチの厚さを持つ均質な保護ＰＢＮ膜１４で覆われている。該ＰＢＮ膜１４は酸化に対する耐性があり、電気絶縁性と化学的及び機械的な保護とを供給し、さらに炭素による汚染の可能性を最小化する。これについて、米国特許第５８８２７３０号及び同第５７０２７６４号を参照し、参照によりその内容を本明細書に包含する。

【０００８】

図３は、図１及び２で示したＰＢＮ加熱部材を、化学蒸着による窒化アルミニウム（ＣＶＤ－ＡｌＮ）の保護外膜１６で被覆したものを図解している。図３に示すように、本体は基板１０及びＰＧ要素１２を有している。該本体はＰＢＮ層及びＣＶＤ－ＡｌＮで被覆されている。部材の外表面の全体又はほぼ全体は、最も外側にあるＣＶＤ－ＡｌＮの被膜で覆われている。

【０００９】

本発明による部材をシリコンウエハの加工に使用する。この加工工程には化学蒸着によるウエハ表面の物質層生成が含まれるので、該部材もまた加工中に同物質で被覆されることになり、定期的な洗浄の必要性が生じる。通常ウエハ表面の物質層生成が部材に損傷を与えることはない。しかしながら、NF_3プラズマなどの強い洗浄成分がこれら部材の洗浄にしばしば使用される。この洗浄は、典型的には３０－４０工程時間、つまり３０－４０時間ウエハ加工を行った後行われる。このとき部材には、一般に１－２洗浄時間又はそれ未満のプラズマ洗浄を施す。ＰＢＮでのみ被覆されている部材は、一般にNF_3プラズマに５０－１００洗浄時間曝すことにより損傷を受け、取替えが必要になる。ＣＶＤ－ＡｌＮ被膜はＰＢＮ被膜に比べNF_3プラズマの破壊作用に非常に強い耐性を有しており、試験的にNF_3プラズマを使用して１２－２４時間洗浄を行った後、所見できる損傷はなかった。本発明による部材は好適には、少なくとも１０、２５、５０、１００、２００、３００、４００、５００、６００、７００、８００、９００、１０００、１５００、２０００、３０００及び４０００時間にわたる洗浄時間、

つまりＮＦ３プラズマによる破壊作用を受ける時間を経ても、有効に耐久する、すなわち、部材を保護された状態に保ち、該被覆した部材を取り替える必要が生じないほど、十分なＣＶＤ－ＡｌＮの被膜を有する。これを達成するために、ＣＶＤ－ＡｌＮ外膜１６は好適には１０－１００ミクロン、さらに好適には３０－８０ミクロン、最適には５０－６０ミクロンの厚さである。

【００１０】

ＣＶＤ－ＡｌＮ被膜の生成工程は公知である。例えば米国特許第４９５０５５８号、同第５６７２４２０号、同第４２３９８１９号、同第５１７８９１１号、同第４１７２７５４号及び同第５３５６６０８号を参照し、これら特許の記載内容を参照により本明細書に包含する。図４はＡｌＣｌ３及びＮＨ３を使用したＣＶＤ－ＡｌＮ工程を図解している。概略すると、蒸着工程は蒸着チャンバ５２と接続する塩素処理チャンバ４４を有する反応器４０内で行われる。蒸着チャンバは真空チャンバ５４内に配設され、該真空チャンバ５４は１つ以上の真空ポンプに接続している。処理を開始する前に、被覆基板５８を蒸着チャンバ内に配置し、塩素処理チャンバ４４にアルミニウム粒子４８の床を敷き、その後真空チャンバ及び蒸着チャンバを排気しておく。

【００１１】

処理工程ではまず、抵抗加熱要素４６により塩素処理チャンバを２００度から４００度の間に加熱する。塩素（Cl_2）及び窒素（N_2）ガスを、パイプ４２を介して塩素処理チャンバに導入する。この温度において、アルミニウムと塩素が反応し、塩化アルミニウムガスを生成する：

$$3\ Cl_2 + 2\ Al \longrightarrow 2\ AlCl_3$$

【００１２】

次に塩化アルミニウムが蒸着チャンバ５２に送む。該蒸着チャンバは工程前の処理により排気されており、内圧は約１－１０トル、好ましくは約２トルという低圧になっている。アンモニア（NH_3）及び水素（H_2）を入口５０から蒸着チャンバに注入する。抵抗加熱器５６により、温度を７００度から８００度の間、好ましくは７５０度に維持する。その後、塩化アルミニウムとアンモニアを反応させて生成したＡｌＮで被覆基板５８を被覆する：

$AlCl_3 + NH_3 \longrightarrow AlN + 3\ HCl$

【0013】

被膜は1時間に約10－20マイクロメータの割合で被覆部材58上に堆積する。化学蒸着による窒化アルミニウムの被膜は焼結やホットプレスによる被膜よりも、濃度及び純度で優れ、また本質的に均一な厚さを有している。上述の方法で作られた被膜は窒化アルミニウムの理論的結晶質濃度の85－90%の濃度を有している（理論的AlN結晶質濃度＝3．26g／cc）。蒸着チャンバをさらに高温の900度にして生成した被膜の濃度はさらに高く、理論的結晶質濃度の97－100%となる。他の技術及び材料を使用した他のCVD－AlN被膜工程も、当該技術分野において公知であり、それらすべてを参照により本明細書に包含する。

【0014】

本発明による別の実施例では、被膜16を排除し且つPBN膜14をCVD－AlN膜18に代えて、図3の加熱装置を使用することができ、この実施例を図5に示す。CVD－AlN膜18の厚さは、好適には約10－100マイクロメータ、さらに好適には約30－80マイクロメータ、最適には約50－60マイクロメータであり、また約5－50マイクロメータでもよい。

【0015】

図3及び5は従来のPBN基板10の使用例を示す。代替案として、図3及び5のPBN基板10の代わりに、（1）PBNで被覆した黒鉛プレート（黒鉛プレートの厚さは約0．10－0．75インチか又は0．12－0．50インチ、及びPBN膜の厚さは約0．005－0．035インチ、さらに好適には約0．015－0．020インチ）、（2）厚さ0．10－0．75インチ、さらに好適には約0．25－0．50インチのホットプレスによる窒化ホウ素（BN）プレート、又は（3）PBNで被覆したホットプレスによるBNプレート（ホットプレスによるBNプレートの厚さは約0．10－0．75インチ、さらに好適には約0．25－0．50インチ、及びPBN膜の厚さは約0．005－0．035インチ、さらに好適には約0．01－0．02インチ）を使用することもできる。

【００１６】

図６は図３及び５の加熱要素に類似した加熱要素を示しているが、それは別の物質からできている。図６の加熱装置は、ホットプレス、鋳造又はその他の従来技術により形成された、約０．０５－０．５インチ、さらに好適には約０．１－０．２インチの厚さを持つＡｌＮバルク基板２０を有している。加熱装置はまた、ＣＶＤによる約０．００１－０．００６インチ、さらに好適には約０．００２－０．００３インチの厚さを持ち、ＰＧ抵抗要素１２に類似の熱分解黒鉛抵抗要素２２を有し、さらに厚さ約１０－１００マイクロメータ、さらに好適には約３０－８０マイクロメータ、最適には約５０－６０マイクロメータのＣＶＤ－ＡｌＮ外膜２４を有する。或いは、図６は、厚さ約０．０５－０．５インチ、さらに好適には約０．１－０．２インチの同様のＡｌＮバルク基板２０と、厚さ約０．００１－０．００６インチ、さらに好適には０．約００２－０．００３インチの１つ以上のＣＶＤ熱分解黒鉛静電気チャック電極２２と、約１０－１００マイクロメータ、さらに好適には約３０－８０マイクロメータ、最適には約５０－６０マイクロメータのＣＶＤ－ＡｌＮ外膜２４とを有する静電気チャックでもよい。静電気チャックの構造設計及びその操作に関しては、米国特許第５５９１２６９号、同第５５６６０４３号、同第５６６３８６５号、同第５６０６４８４号、同第５１５５６５２号、同第５６６５２６０号、同第５９０９３５５号及び同第５６９３５８１号を参照し、それらの内容を参照により本明細書に包含する。

【００１７】

随意で、図６の加熱要素及び図６の静電気チャックを１つの装置に結合することができる。図７はそのような結合装置を図解したものであり、ＡｌＮバルク基板２０と同じ物質からなり同じ厚さを持つ支持基板２６と、前記抵抗要素２２と同じ材料からなり同じ厚さを持つ発熱層２８と、前述で静電気チャック要素又は電極として設定された熱分解黒鉛導体又は静電気チャック電極２２と同じ物質からなり同じ厚さを持つ静電気チャックのための電極３０と、ＣＶＤ－ＡｌＮ外膜２４と同じ材料からなり同じ厚さを持つ被覆層３２を示している。

【００１８】

随意で、図３、５又は６に示した加熱要素、図６に示した静電気チャック又は

図７に示した加熱要素と静電気チャックの結合装置を、処理工程においてウエハをある位置から別の位置へ移動するためのウエハキャリヤとして使用することができる。この場合、図解した実施例のいずれもが、アーム（図示しない）を有し、加熱器又はチャック又は過熱器／チャックを所望の位置へ搬送する手段をさらに有する。図に示したウエハキャリヤの部分（被覆した本体）は、チップ及びウエハを別の位置に搬送する際に、へらの平らな部分に類似した機能を担う。加熱要素を内蔵するウエハキャリヤは、ウエハを所望の温度に予熱すること又は所望の温度で保温することができる。静電気チャックを内蔵するウエハキャリアは、高速の移動及び処理時間の短縮を可能にする。図７に示したようなどちらの機能も内蔵するウエハキャリアは、両者の利点を併せ持っている。しかしながら、ウエハキャリアをうまく標準チップ又はウエハラックに組み込むためには、被覆した本体の厚さが全体で約３ｍｍ未満でなければならない。よって、本発明による結合したウエハキャリヤの厚さは、全体で本体全体の厚さより薄い３ｍｍ未満でなければならない。

【００１９】

本発明の好適な実施例を上記のように説明したが、請求の範囲に開示した本発明の範囲から逸脱することなく、実施例には様々な変形及び部品の配置換えが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】

図１は本発明の使用に適する加熱部材の斜視図である。

【図２】

図２は図１の加熱部材の一部を拡大し、内部構成要素を明らかにするために部分的に切開した図である。

【図３】

図３は本発明による実施例を図解する部分的断面図である。

【図４】

図４は化学蒸着を実行する装置の図解したものである。

【図５】

図５は本発明による実施例を図解する部分的断面図である。

【図６】

図６は本発明による実施例を図解する部分的断面図である。

【図７】

図７は本発明による実施例を図解する部分的断面図である。

【図１】

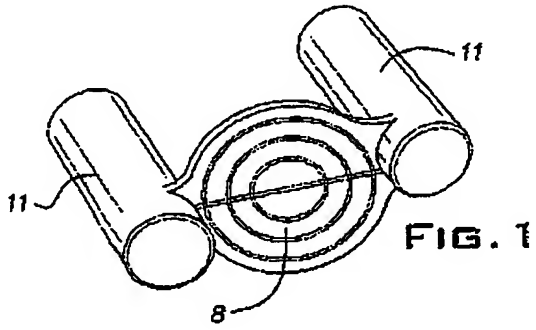


FIG. 1

【図２】

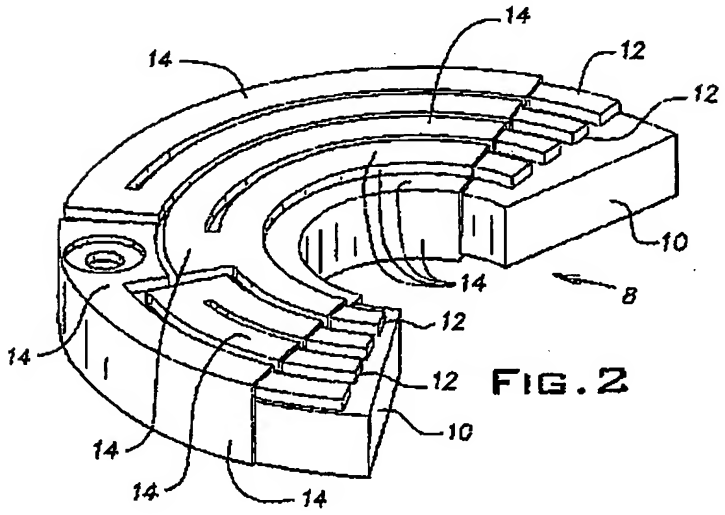


FIG. 2

【図３】

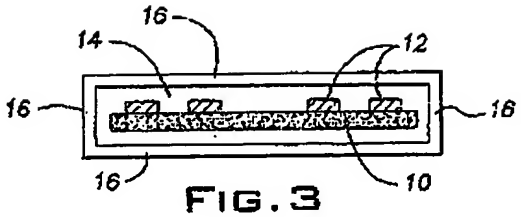


FIG. 3

【図４】

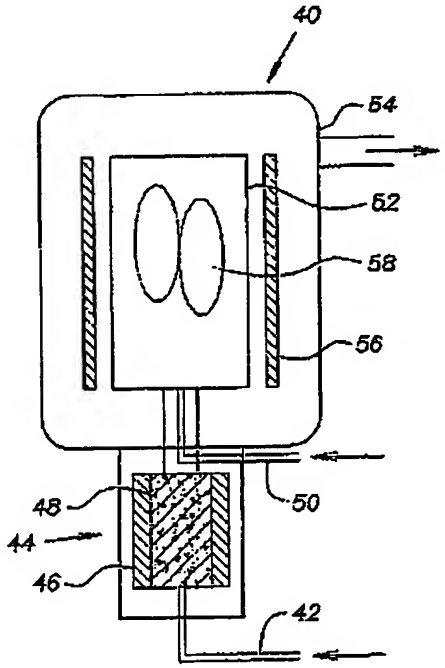


FIG. 4

【図５】

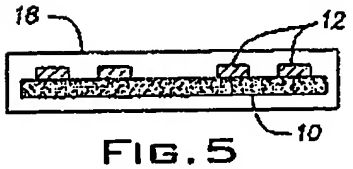


FIG. 5

【図６】

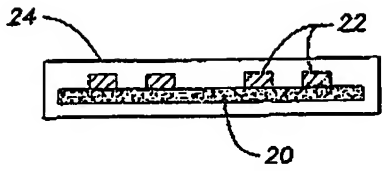


FIG. 6

【図７】

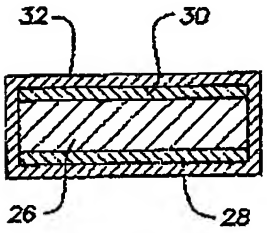


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US00/42236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(7) : C23C 16/00; H01N 13/00
US CL : 118/725, 728; 414/217, 941
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
U.S. : 118/725, 728; 414/217, 935, 937, 941; 156/345

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
Please See Extra Sheet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,672,420 A (STINTON et al) 30 September 1997, entire document.	1-20
Y	US 5,665,260 A (KAWADA et al) 09 September 1997, entire document.	1-20
Y	US 5,663,865 A (KAWADA et al) 02 September 1997, entire document.	1-20
Y	US 5,606,484 A (KAWADA et al) 25 February 1997, entire document.	1-20
Y	US 5,591,269 A (ARAMI et al) 07 January 1997, entire document.	1-20

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 MARCH 2001

Date of mailing of the international search report
16 APR 2001

Name and mailing address of the ISA/US
Commissioner of Patents and Trademarks
Box PCT
Washington, D.C. 20231
Facsimile No. (703) 305-3230

Authorized officer
JEFFRIE R. LUND
Telephone No. (703) 308-0651

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998) *

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/42236

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,566,043 A (KAWADA et al) 15 October 1996, entire document	1-20
A	US 5,343,022 A (GILBERT et al) 30 August 1994, entire document.	1-20

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998) *

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US00/41234

B. FIELDS SEARCHED
Electronic data bases consulted (Name of data base and where practicable terms used):

USPAT, EPO, JPO, DERWENT IBM TDB
Search terms: heating element, electrostatic chuck, wafer carrier, aluminum nitride AlN, pyrolytic graphite, electrode, resistant heating element, pyrolytic boron nitride, BN

Form PCT/ISA/210 (extra sheet) (July 1998) *

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] It is the member given in order to protect a member from a chemical destructive operation are the member which has the body which has pyrolytic graphite contiguous to a substrate and this substrate, and the adventitia of the alumimium nitride formed by chemical vacuum deposition, are used for the application chosen from the heater element, the static electricity chuck, and the wafer carrier, and according [this adventitia] to a washing component.
[Claim 2] The member according to claim 1 whose thickness of adventitia is about 10 - 100 micrometers.
[Claim 3] Said adventitia is a member of a member outside surface according to claim 1 which has covered the whole mostly.
[Claim 4] Said pyrolytic graphite element is a member according to claim 1 which has the electrode.
[Claim 5] Said pyrolytic graphite element is a member according to claim 1 which has the resistance heating element.
[Claim 6] The thickness of said resistance heating element is a member according to claim 5 which is about 0.001 - 0.006 inches.
[Claim 7] A substrate is a member according to claim 1 which is a pyrolysis boron nitride plate.
[Claim 8] A substrate is a member according to claim 1 which is a graphite plate and has the coat of pyrolysis boron nitride further.
[Claim 9] A substrate is a member according to claim 1 which is a boron nitride plate by the hotpress.
[Claim 10] A substrate is a member according to claim 9 which has the coat of pyrolysis boron nitride further.
[Claim 11] The member according to claim 1 which has further the layer of the pyrolysis boron nitride which adjoined the body and has been arranged between a body and adventitia.
[Claim 12] A substrate is a member according to claim 11 which is a pyrolysis boron nitride plate.
[Claim 13] A substrate is a member according to claim 11 which is a graphite plate and has the coat of pyrolysis boron nitride further.
[Claim 14] A substrate is a member according to claim 11 which is a boron nitride plate by the hotpress.
[Claim 15] A substrate is a member according to claim 14 which has the coat of pyrolysis boron nitride further.
[Claim 16] A substrate is a member according to claim 1 which is alumimium nitride.
[Claim 17] The 2nd pyrolytic graphite element is a member according to claim 16 by which a substrate is adjoined, it is arranged and this substrate is arranged between two pyrolytic graphite elements.
[Claim 18] The member according to claim 17 whose 2nd pyrolytic graphite element the 1st pyrolytic graphite element is a resistance heating element, and is an electrode.
[Claim 19] A washing component is a member according to claim 1 which is NF3 plasma.
[Claim 20] Adventitia is the member according to claim 1 to which the durability of the member can be effectively carried out over at least 100-hour washing time amount.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]
This invention relates to the heating apparatus, wafer carrier, and the static electricity chuck which were covered such in the detail further about the member which chemical vacuum deposition covered by alumimium nitride generally.
[0002]
[Background of the Invention]
A matter layer needs vacuum evaporationo and alternative removing by many for manufacture of a computer integrated circuit (computer chip). Various components are used for the equipment which forms these thin films in a silicon wafer, and a heater element, the static electricity chuck, and a wafer carrier are contained in these components.
In the covering process of a wafer, the matter covered by a wafer or the chip is vapor-deposited to the equipment in a vacuum evaporationo chamber, for example, heating apparatus etc. For this reason, periodical washing is required and, generally the high energy gas plasma is used for this washing. The fluorine system gas of NF3 grade is used for the most offensive plasma. Although the fluoride plasma generated by this processing washes a chamber, a chemical destructive operation is exerted on the component of equipment by one side. The life of a component and equipment is restricted by this pervasion. To extend the life of a component and equipment is desired by using covering with suitable resistance.
[0003]
[Summary of the Invention]
The covered member which is offered by this invention is used as a heater element, the static electricity chuck, a wafer carrier, etc. This member has the adventitia of the body which consists of a substrate and a graphite element, and the alumimium nitride by chemical vacuum deposition. Adventitia protects a member from chemical attacks, such as for example, fluoride plasma.
[0004]
[The suitable example of invention]
When 5-25 are specified as suitable range by the following explanation, the range means that it is less than 25 as preferably as a minimum and an upper limit being independent, respectively and being at least 5 preferably. When the layer inserted between two layers or a body exists, the word of "adjoining" includes both the semantics of having touched directly, and the semantics of being in near, as used by the inside of this specification, and the claim. The case of the latter is shown by drawing 3 . The external layer 16 of alumimium nitride adjoins the resistor 12 which consists of a substrate 10 which consists of pyrolysis boron nitride, and pyrolytic graphite, and the layer 14 of pyrolysis boron nitride is inserted between the substrate 10 and the external layer 16 here.
[0005]
This invention relates to the covered member. The covered this member is used as a heating component,

the static electricity chuck, a wafer carrier, or a similar member. In any case, a member adjoins the body containing a substrate and a graphite element, and it, and it has the coat of the alumimium nitride by chemical vacuum deposition.

[0006]

Drawing 1 is advanced [of Ohio Cleveland]. Ceramics The corporation (Advanced Ceramics Corporation) shows the well-known resistance heating member in the technical field concerned which consists of pyrolysis boron nitride (PBN) currently offered by the trade name of Boralectric. A heating component is used in order to heat a silicon wafer while having a resistor 8 and one pair of connection columns 11, for example, carrying out chemical vacuum deposition of the surface. A connection column plays the role which tells the electrical and electric equipment from the power source of those bases to a resistor. About a PBN heating component, and this structure and use, it is indicated by U.S. Pat. No. 5343022 at the detail, and those contents are included on these specifications by reference. [its]

[0007]

The resistor 8 of a heating component is shown more to the detail by drawing 2 . illustrating -- having had -- a resistor -- eight -- about -- 0.02 - 0.12 -- an inch -- further -- suitable -- about -- 0.05 -- an inch -- thickness -- having -- PBN -- a substrate -- ten -- this -- a substrate -- a top -- about -- 0.001 - 0.006 -- an inch -- further -- suitable -- about -- 0.002 - 0.003 -- an inch -- thickness -- having -- conductivity -- having curved -- pyrolytic graphite -- (-- PG --) -- an element -- 12 -- having -- **** . The pyrolytic graphite element in a heater is a resistance element which consists of pyrolytic graphite, or is a heating component which has well-known typical resistance. PG resistance element is offered by chemical vacuum deposition (CVD), and is usually formed in a desired configuration (curve) of machining. A substrate and a resistance element form the body of a resistor. The whole is mostly covered by the homogeneous protection PBN film 14 which was supplied by CVD of a body performed by the whole heating apparatus and which has still more suitably about 0.005 - 0.04 inches of thickness of about 0.01 - 0.02 inches. This PBN film 14 has the resistance over oxidation, supplies electric insulation and chemical and mechanical protection, and minimizes the possibility of contamination by carbon further. About this, the contents are included on these specifications by reference with reference to U.S. Pat. No. 5882730 and 5702764.

[0008]

Drawing 3 is illustrating what covered with the protection adventitia 16 of the alumimium nitride (CVD-AlN) by chemical vacuum deposition the PBN heating component shown by drawing 1 and 2. As shown in drawing 3 , the body has the substrate 10 and the PG element 12. This body is covered with a PBN layer and CVD-AlN. It is covered with the coat of the whole outside surface of a member, or CVD-AlN which the whole has in the outermost part mostly.

[0009]

The member by this invention is used for processing of a silicon wafer. Since the matter layer generation on the front face of a wafer by chemical vacuum deposition is included in this processing process, this member will also be covered with this matter during processing, and the need for periodical washing produces it. Usually, the matter layer generation on the front face of a wafer does not do damage to a member. However, strong washing components, such as NF3 plasma, are often used for washing of these members. Typically, this washing is performed, after performing 30-40 process time amount, i.e., 30 to 40-hour wafer processing. Generally at this time, 1-2 washing time amount or plasma washing below it is performed to a member. Exchange is needed in response to damage by generally putting the member covered only with PBN to NF3 plasma 50-100 washing time. The CVD-AlN coat had resistance very strong against a destructive operation of NF3 plasma compared with the PBN coat, and after performing washing in a tentative way for 12 to 24 hours using NF3 plasma, there was no damage which can carry out a view. The washing time amount suitably over [at least] 10, 25, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1500, 2000, 3000, and 4000 hours in the member by this invention, That is, it has the coat of sufficient CVD-AlN, so that durability is carried out effectively, namely, it will not be necessary to exchange the member which maintained at the condition of having protected the member and was this covered, even if it passes through the time amount which receives the destructive

operation by NF3 plasma. In order to attain this, 10 - 100 microns of 30 - 80 microns of CVD-AlN adventitias 16 are 50 - 60 microns in thickness the optimal still more suitably suitably.
[0010]
The generation process of a CVD-AlN coat is well-known. For example, with reference to U.S. Pat. No. 4950558, 5672420, 4239819, 5178911, 4172754, and 5356608, the written contents of these patents are included on these specifications by reference. Drawing 4 is illustrating the CVD-AlN process which used AlCl3 and NH3. If an outline is carried out, a vacuum evaporationo process will be performed within the reactor 40 which has the chlorination chamber 44 linked to the vacuum evaporationo chamber 52. The vacuum evaporationo chamber was arranged in the vacuum chamber 54, and this vacuum chamber 54 is connected to one or more vacuum pumps. Before starting processing, the covering substrate 58 is arranged in a vacuum evaporationo chamber, the chlorination chamber 44 is covered with the floor of the aluminum particle 48, and the vacuum chamber and the vacuum evaporationo chamber are exhausted after that.
[0011]
In down stream processing, a chlorination chamber is first heated between 200 degrees and 400 degrees with the resistance heating element 46. Chlorine (Cl2) and nitrogen (N2) gas are introduced into a chlorination chamber through a pipe 42. :3 which aluminum and chlorine react and generates aluminum chloride gas in this temperature Cl2 + 2 aluminum -- > 2 AlCl3 [0012]
Next, an aluminum chloride progresses to the vacuum evaporationo chamber 52. This vacuum evaporationo chamber is exhausted by the processing before a process, and about 1 to 10torr of internal pressure is the low voltage of about 2torr preferably. Ammonia (NH3) and hydrogen (H2) are injected into a vacuum evaporationo chamber from an inlet port 50. With the resistance heating vessel 56, temperature is preferably maintained at 750 degrees for 700 to 800 degrees. Then, :AlCl3 which covers the covering substrate 58 with AlN which an aluminum chloride and ammonia were made to react and was generated + NH3 -- > AlN + 3 HCl [0013]
A coat is deposited on the covering member 58 at a rate of about 10 - 20 micrometers in 1 hour. Rather than the coat by sintering or the hotpress, the coat of the alumimium nitride by chemical vacuum deposition is excellent in concentration and purity, and essentially has uniform thickness. The coat made by the above-mentioned approach has the concentration of 85-90% of the theoretical crystalline substance concentration of alumimium nitride (theoretical AlN crystalline substance concentration = 3.26g/(cc)). The concentration of the coat which made the vacuum evaporationo chamber 900 further hot degrees, and generated it is still higher, and turns into 97-100% of theoretical crystalline substance concentration. Other CVD-AlN coat processes which used other techniques and ingredients are well-known in the technical field concerned, and include all them on these specifications by reference.
[0014]
In the another example by this invention, a coat 16 can be eliminated, and the PBN film 14 can be replaced with the CVD-AlN film 18, the heating apparatus of drawing 3 can be used, and this example is shown in drawing 5 R> 5. About 10 - 100 micrometers, the thickness of the CVD-AlN film 18 may be about 50 - 60 micrometers the optimal, and about 5 - 50 micrometers of it are suitably sufficient about 30 - 80 micrometers still more suitably.
[0015]
Drawing 3 and 5 show the example of use of the conventional PBN substrate 10. the graphite plate (the thickness of a graphite plate -- about 0.10 - 0.75 inches -- or 0.12 - 0.50 inches) covered with (1) PBN instead of drawing 3 and the PBN substrate 10 of 5 as an alternative Still more suitably the thickness of the PBN film about 0.005 - 0.035 inches And about 0.015 - 0.020 inches, (2) Thickness 0.10-according to about 0.25 - 0.50 inches hotpress still more suitably 0.75 inches boron nitride (BN) plate, Or BN plate by the hotpress covered with (3) PBN (the thickness of BN plate by the hotpress about 0.10 - 0.75 inches) The thickness of about 0.25 - 0.50 inches and the PBN film can also use still more suitably about 0.005 - 0.035 inches about 0.01 - 0.02 inches still more suitably.
[0016]
Although drawing 6 shows the heater element similar to drawing 3 and the heater element of 5, as for it,

it is made of another matter. The heating apparatus of drawing 6 has the AlN bulk substrate 20 which was formed by the hotpress, casting, or the other conventional techniques and which has still more suitably about 0.05 - 0.5 inches of thickness of about 0.1 - 0.2 inches. about 0.001 - 0.006 inches according [heating apparatus] to CVD again -- further -- suitable -- the thickness of about 0.002 - 0.003 inches -- having -- the pyrolytic graphite resistance element 22 similar to PG resistance element 12 -- having -- further -- it has about 30 - 80 micrometers of about 50 - 60-micrometer CVD-AlN adventitias 24 the optimal still more suitably about 10 - 100 micrometers in thickness. Still more suitably drawing 6 about 0.05 - 0.5 inches in thickness Or the about 0.1 - 0.2 inches same AlN bulk substrate 20, Still more suitably about 0.001 - 0.006 inches in thickness One or more CVD pyrolytic graphite static electricity chuck electrodes 22 of 002 - 0.003 inches of 0. abbreviation, The static electricity chuck which has about 30 - 80 micrometers of about 50 - 60-micrometer CVD-AlN adventitias 24 the optimal still more suitably is sufficient as about 10 - 100 micrometers. About the mechanical design of the static electricity chuck, and its actuation, those contents are included on these specifications by reference with reference to U.S. Pat. No. 5591269, 5566043, 5663865, 5606484, 5155652, 5665260, 5909355, and 5693581.

[0017]

It is optional and the heater element of drawing 6 and the static electricity chuck of drawing 6 can be combined with one equipment. The support substrate 26 which drawing 7 illustrates such a coupler, consists of the same matter as the AlN bulk substrate 20, and has the same thickness, The exoergic layer 28 which consists of the same ingredient as said resistance element 22, and has the same thickness, the pyrolytic graphite set up as the static electricity chuck element or an electrode by the above-mentioned -- the enveloping layer 32 which consists of an electrode 30 for the static electricity chuck which consists of the same matter as a conductor or the static electricity chuck electrode 22, and has the same thickness, and the same ingredient as the CVD-AlN adventitia 24, and has the same thickness is shown.

[0018]

It is optional and the coupler of the heater element shown in the heater element shown in drawing 3 , 5, or 6, the static electricity chuck shown in drawing 6 , or drawing 7 and the static electricity chuck can be used in down stream processing as a wafer carrier for moving a wafer to another location from a certain location. in this case, any of the diagrammatic example -- although -- it has an arm (not shown) and has further a means to convey a heater, a chuck, or a superheater/chuck to a desired location. In case the part (covered body) of the wafer carrier shown in drawing conveys a chip and a wafer in another location, it bears a function similar to the even part of a knife. The wafer carrier having a heater element can keep a wafer warm at the temperature of becoming hot beforehand to desired temperature, or a request. The wafer carrier which contains the static electricity chuck enables high-speed migration and compaction of the processing time. The wafer carrier which contains both of the functions as shown in drawing 7 has both advantage. However, in order to build a wafer carrier into a standard chip or a wafer rack well, the thickness of the covered body must be less than about 3mm on the whole. Therefore, the thickness of the united wafer carrier by this invention must be less than 3mm [on the whole] thinner than the thickness of the whole body.

[0019]

Although the suitable example of this invention was explained as mentioned above, in the example, various deformation and a reshuffle of components are possible, without deviating from the range of this invention indicated to the claim.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]

Drawing 1 is the perspective view of a heating component suitable for use of this invention.

[Drawing 2]

Drawing 2 is drawing partially cut open, in order to expand a part of heating component of drawing 1 and to clarify an internal configuration element.

[Drawing 3]

Drawing 3 is a partial sectional view illustrating the example by this invention.

[Drawing 4]

the equipment with which drawing 4 performs chemical vacuum deposition -- illustrating .
[Drawing 5]
Drawing 5 is a partial sectional view illustrating the example by this invention.
[Drawing 6]
Drawing 6 is a partial sectional view illustrating the example by this invention.
[Drawing 7]
Drawing 7 is a partial sectional view illustrating the example by this invention.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

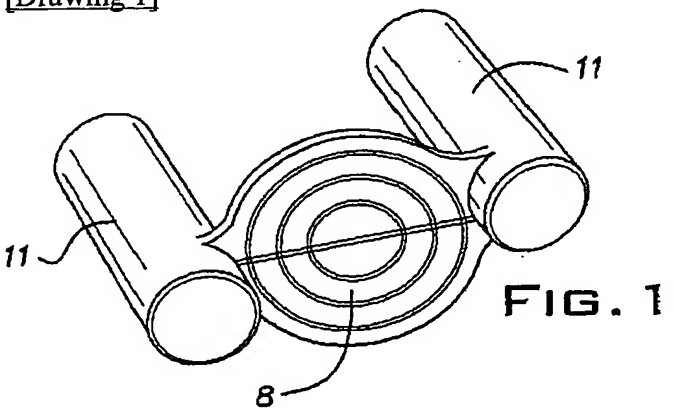


FIG. 1

[Drawing 2]

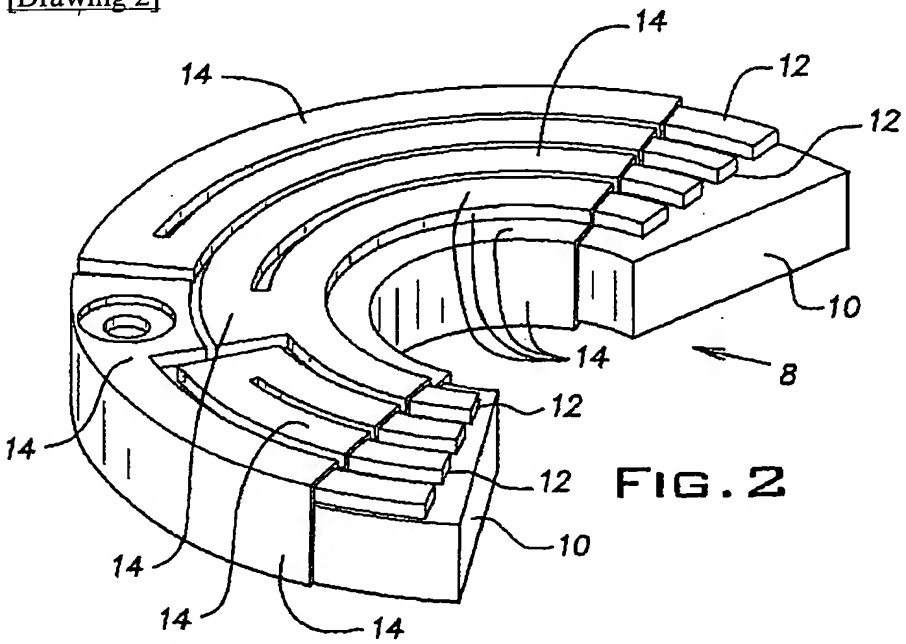


FIG. 2

[Drawing 3]

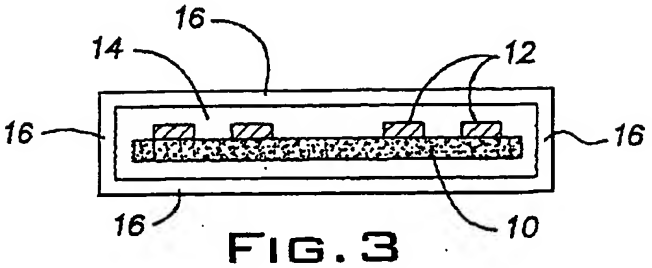


FIG. 3

[Drawing 4]

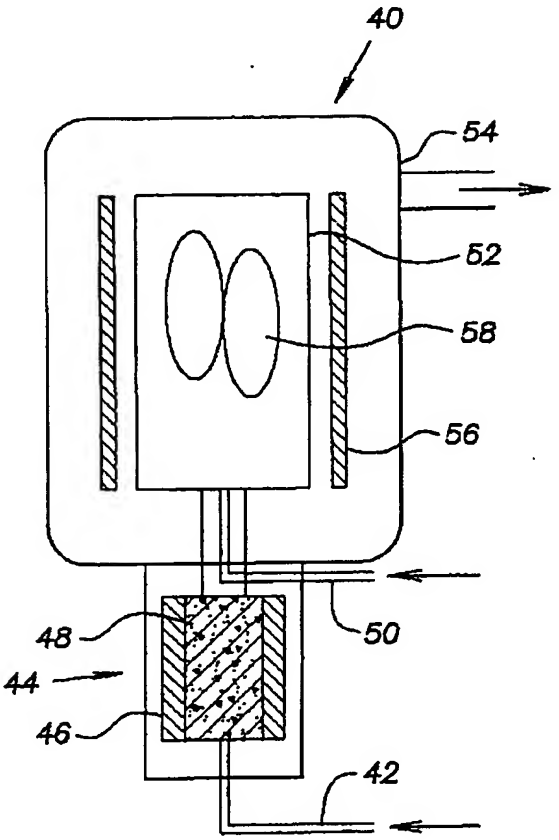


FIG. 4

[Drawing 5]

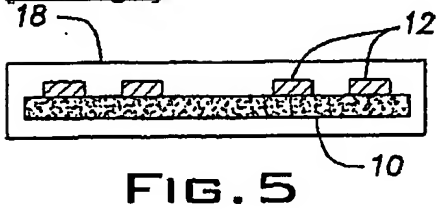


FIG. 5

[Drawing 6]

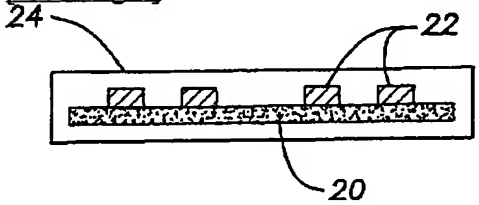


FIG. 6

[Drawing 7]

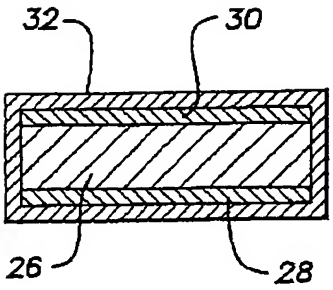


FIG. 7

[Translation done.]

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.